

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002157751
PUBLICATION DATE : 31-05-02

APPLICATION DATE : 17-02-95
APPLICATION NUMBER : 2001293371

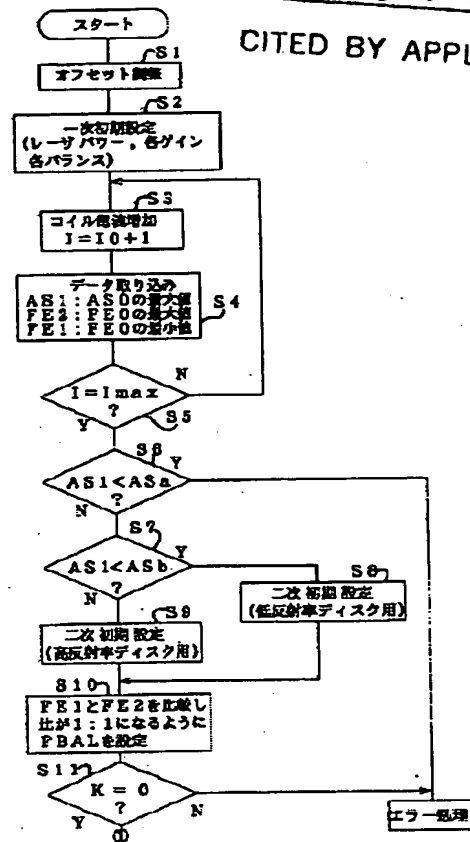
APPLICANT : VICTOR CO OF JAPAN LTD;

INVENTOR : YAMAGAMI HIDEAKI;

INT.CL. : G11B 7/085 G11B 7/004 G11B 19/12

TITLE : INFORMATION REPRODUCING
DEVICE, DISK DISCRIMINATION
METHOD IN THE INFORMATION
REPRODUCING DEVICE

【図1】



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information reproducing device that can detect the presence of a disk and a type of the disk in a sequence where focus servo control is active.

SOLUTION: The information reproducing device is provided with a means that measures a focus error signal or other signal generated from an output signal of a sensor resulting from dividing a reflected light from a disk into a plurality of light while an optical pickup is moved in a focal direction before positioning servo control of the optical pickup in the focal direction is activated, a means that compares the focus error signal or other signal with a prescribed value, and a means that uses the comparison result so as to identify whether a loaded disk is a disk with a high reflectance or a disk with a low reflectance.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-157751
(P2002-157751A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	特許出願公開番号
G 1 1 B	7/085	C 1 1 B	7/085
	7/004		7/004
	19/12		19/12
	5 0 1		5 0 1 K

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-293371(P2001-293371)
 (62) 分割の表示 特願平7-53313の分割
 (22) 出願日 平成7年2月17日(1995.2.17)

(71) 出願人 000004329
 日本ビクター株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
 (72) 発明者 植木 泰弘
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
 (72) 発明者 相澤 武
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
 (72) 発明者 山上 秀秋
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

最終頁に続く

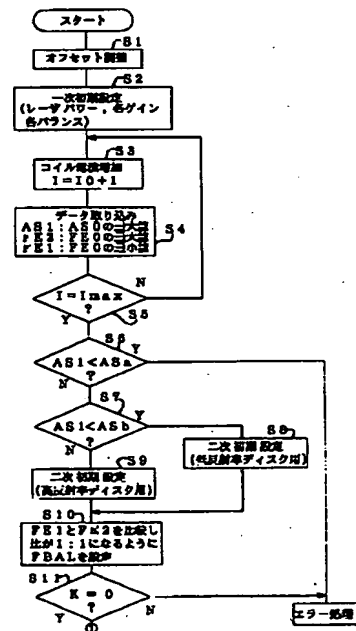
(54) 【発明の名称】 情報再生装置、情報再生装置におけるディスク判別方法

(57) 【要約】

【課題】 フォーカスサーボ制御をオンとするシーケンスの中でディスクの存在やディスクの種類を検出することが可能な情報再生装置を提供する。

【解決手段】 光ピックアップのフォーカス方向の位置決めサーボ制御をオンとする前にピックアップをフォーカス方向に移動中にフォーカスエラー信号又はディスクからの反射光を複数に分割したセンサの出力信号から生成した他の信号の値を測定する手段と、フォーカスエラー信号又は他の信号を所定の値と比較する手段と、この比較結果を用いて、装填されているディスクが高い反射率のディスクであるか又は低い反射率のディスクであるかを識別する手段とを有している。

(図 1)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 装填したディスクの種別を判別する情報再生装置であって、

前記ディスクを回転駆動する手段と、

前記ディスクからデータを再生する光ピックアップと、
前記光ピックアップのレーザビームを制御するレーザパワー制御手段と、

前記レーザビームの前記ディスクからの反射光を複数に分割したセンサにて検出しトラッキングエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めする手段及び、前記反射光を複数に分割したセンサにて検出しフォーカスエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めする手段を含むサーボ制御手段と、

前記情報の再生を行う手段と、

再生信号を復調する復調手段と、

前記サーボ制御手段による前記光ピックアップのフォーカス方向の位置決めサーボ制御をオンとする前に前記光ピックアップをフォーカス方向に移動せしめ、前記光ピックアップの移動中に前記フォーカスエラー信号又は前記反射光を複数に分割したセンサの出力信号から生成した他の信号の値を測定する手段と、

前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値と比較する手段と、

前記比較結果を用いて、前記装填されているディスクが、高い反射率のディスクであるか又は低い反射率のディスクであるかを識別する手段とを有することを特徴とする情報再生装置。

【請求項2】 ディスクに記録された情報を再生する情報再生装置に装填する前記ディスクの種別を判別する情報再生装置におけるディスク判別方法であって、

前記ディスクを回転駆動する手段と、前記ディスクからデータを再生する光ピックアップと、前記光ピックアップのレーザビームを制御するレーザパワー制御手段と、
前記レーザビームの前記ディスクからの反射光を複数に分割したセンサにて検出しトラッキングエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めする手段及び、前記反射光を複数に分割したセンサにて検出しフォーカスエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めする手段を含むサーボ制御手段と、前記情報の再生を行う手段と、再生信号を復調する復調手段とを有し、

前記サーボ制御手段による前記光ピックアップのフォーカス方向の位置決めサーボ制御をオンとする前に前記光ピックアップをフォーカス方向に移動せしめ、前記光ピックアップの移動中に前記フォーカスエラー信号又は前記反射光を複数に分割したセンサの出力信号から生成した他の信号の値を測定するステップと、

前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値

と比較するステップと、

前記比較結果を用いて、前記情報再生装置に装填されている前記ディスクが、高い反射率のディスクであるか又は低い反射率のディスクであるかを識別するステップとを有することを特徴とする情報再生装置におけるディスク判別方法。

【請求項3】 前記ディスクの反射率を識別するステップにおいて、前記複数に分割したセンサの出力信号の和信号のピーク値あるいは前記フォーカスエラー信号の最大値の絶対値と最小値の絶対値との和を用いることを特徴とする請求項2記載の情報再生装置におけるディスク判別方法。

【請求項4】 前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値と比較するステップにおける前記所定の値は2値であり、前記2値との比較結果を用いて、前記情報再生装置に装填されている前記ディスクが、高い反射率のディスクであるか、低い反射率のディスクであるか、それ以外のディスクであるかのいずれかを識別するステップとを有することを特徴とする請求項2記載の情報再生装置におけるディスク判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、具体的にはCD（コンパクトディスク）、DVD高密度（デジタルビデオディスク）MD（ミニディスク）やPC（相変化型）ディスク等異なる反射率の複数種類のディスクの種別を判別する情報記録再生装置、情報再生装置におけるディスク判別方法に関する。

【0002】

【従来の技術】この種の情報記録再生装置では、たとえばMD用の装置を例にとると光ヘッドのトラッキング制御とフォーカス制御が行われ、記録時及び再生時にデータを正確に書き込み、また読み出すようにしている。かかる制御は所謂サーボ制御回路により光ヘッドを制御することにより行われている。すなわち記録時にはディスクに光ビームスポットを与えるレーザの出力パワー（以下レーザパワーという）をディスクにより指定されるワット数に合わせて複数段階に調節し、また、再生時には反射率が異なる数種類（プリマスタードとMO）のディスクに対してレーザパワーを複数段階に可変にしておき、再生光を適正にするためにトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のゲインを切り換え、この切換えを行う毎にこれらのエラー信号のオフセットを調整する。また、この際に他の装置との互換性を考慮してトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号のオフセットやバランス等を正確に調整しなければならない。

【0003】サーボ制御回路を含むサーボ制御系にて、光ヘッド、あるいは光ヘッドに含まれる光ピックアップにおけるレーザビームのフォーカス制御とトラッキング制御が行われる。フォーカス制御は非点収差法による4

分割のセンサのそれぞれの出力を I/V 変換し増幅した出力信号 A、B、C、D から生成する $A+C-B-D$ のフォーカスエラー FE を用いて行われ、トラッキング制御は 3 ビーム法のセンサのそれぞれの出力を I/V 変換し増幅した出力 E、F から生成する $E-F$ のトラッキングエラー TE を用いて行われる。これらのエラー信号はそれぞれサーボ回路の A/D 変換器に供給されてデジタルサーボ処理を行い、出力を D/A 変換器により出力しモータドライブ回路によりフォーカスコイルとトラッキングコイルを駆動するループを構成している。

【0004】このようにレーザパワーの制御やトラッキング方向及びフォーカス方向のサーボ制御を確実に行うためには、まずディスクが存在するか否かを検出し、ディスクがあるときは低反射率のディスクか高反射率のディスクかを検出する必要がある。従来はディスクの挿入に伴いオンとなるメカニカルなスイッチや、ディスクの種類を判断するためにディスクに設けられた凹部と係合するメカニカルなスイッチが用いられたり、フォーカスエラー信号等のレベルを一定時間以上タイマーにてカウントするなどして判断していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】かかるメカニカルなスイッチとしては、所謂マイクロスイッチ等が用いられているが、それなりの体積があるため装置の小型化の障害となっていた。また、フォーカスエラー信号等のレベルを一定時間以上見て判断する手法の場合にはディスクの有無の判断に時間がかかり使い勝手がよくないという問題があった。

【0006】本発明は上記従来の問題点に鑑み、ディスクの存在やディスクの種類を検出するメカニカルなスイッチを設けることなく、かつ短時間でディスクの存在やディスクの種類を検出することができる情報記録再生装置、情報再生装置におけるディスク判別方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は下記(1)～(4)の構成になる情報記録再生装置、情報再生装置におけるディスク判別方法を提供する。

(1) 装填したディスクの種類を判別する情報再生装置であって、前記ディスクを回転駆動する手段と、前記ディスクからデータを再生する光ピックアップと、前記光ピックアップのレーザビームを制御するレーザパワー制御手段と、前記レーザビームの前記ディスクからの反射光を複数に分割したセンサにて検出しトラッキングエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めする手段及び、前記反射光を複数に分割したセンサにて検出しフォーカスエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めする手段を含むサーボ制御手段と、

前記情報の再生を行う手段と、再生信号を復調する復調手段と、前記サーボ制御手段による前記光ピックアップのフォーカス方向の位置決めサーボ制御をオンとする前に前記光ピックアップをフォーカス方向に移動せしめ、前記光ピックアップの移動中に前記フォーカスエラー信号又は前記反射光を複数に分割したセンサの出力信号から生成した他の信号の値を測定する手段と、前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値と比較する手段と、前記比較結果を用いて、前記装填されているディスクが、高い反射率のディスクであるか又は低い反射率のディスクであるかを識別する手段とを有することを特徴とする情報再生装置。

(2) ディスクに記録された情報を再生する情報再生装置に装填する前記ディスクの種類を判別する情報再生装置におけるディスク判別方法であって、前記ディスクを回転駆動する手段と、前記ディスクからデータを再生する光ピックアップと、前記光ピックアップのレーザビームを制御するレーザパワー制御手段と、前記レーザビームの前記ディスクからの反射光を複数に分割したセンサにて検出しトラッキングエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップを前記ディスクのトラック方向に位置決めする手段及び、前記反射光を複数に分割したセンサにて検出しフォーカスエラー信号を生成して帰還し、前記光ピックアップをフォーカス方向に位置決めする手段を含むサーボ制御手段と、前記情報の再生を行う手段と、再生信号を復調する復調手段とを有し、前記サーボ制御手段による前記光ピックアップのフォーカス方向の位置決めサーボ制御をオンとする前に前記光ピックアップをフォーカス方向に移動せしめ、前記光ピックアップの移動中に前記フォーカスエラー信号又は前記反射光を複数に分割したセンサの出力信号から生成した他の信号の値を測定するステップと、前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値と比較するステップと、前記比較結果を用いて、前記情報再生装置に装填されている前記ディスクが、高い反射率のディスクであるか又は低い反射率のディスクであるかを識別するステップとを有することを特徴とする情報再生装置におけるディスク判別方法。

(3) 前記ディスクの反射率を識別するステップにおいて、前記複数に分割したセンサの出力信号の和信号のピーク値あるいは前記フォーカスエラー信号の最大値の絶対値と最小値の絶対値との和を用いることを特徴とする請求項2記載の情報再生装置におけるディスク判別方法。

(4) 前記フォーカスエラー信号又は前記他の信号を所定の値と比較するステップにおける前記所定の値は2値であり、前記2値との比較結果を用いて、前記情報再生装置に装填されている前記ディスクが、高い反射率のディスクであるか、低い反射率のディスクであるか、それ以外のディスクであるかのいずれかを識別するステ

ップとを有することを特徴とする請求項2記載の情報再生装置におけるディスク判別方法。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施例について説明する。図3は本発明装置を実現する一例としてのMD記録再生装置を示すブロック図である。図4は図3中のアリアンプの要部を示す回路図である。また、図1及び図2は図3中のマイクロコンピュータ（マイコン）11の動作中フォーカス制御におけるサーボ制御をオンとするまでの処理手順の一例を示すフローチャートである。

【0009】図3において、MD（ミニディスク）として知られている光磁気ディスク（ディスク又は光ディスクともいう）1には内周から外周に向かって渦巻き状に形成されたトラックがあり、光ピックアップ2はこのトラックに対してレーザビームスポットを与えることにより、所定のフォーマットの書誌情報、音声情報、映像情報が光学的に記録及び再生される。このディスク1は光ピックアップ2により読み出されて再生された信号に基づいてブロック10のサーボ回路でサーボ制御を行い、スピンドルモータ3及びモータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路4によりCLV（線速度一定）で回転される。光ピックアップ2は重畳器5を有し、また、磁界変調ヘッド7と一体で動作する。光ピックアップ2と磁界変調ヘッド7で光ヘッドを構成している。光ヘッドはトラバースモータ6にてディスク1の半径方向に移動可能である。

【0010】光ピックアップ2はまた、レーザビームをディスク1に射出するレーザダイオードLDを有し、その反射光に基づいてディスク1に記録された光学的情報を再生するための信号RF1、RF2を出力したり、非点収差法の4分割のフォーカスエラー信号検出用信号A～Dと3ビーム法の2つのトラッキングエラー信号検出用信号E、Fを出力する。これらの信号RF1、RF2、A～Fはヘッドアンプ8により増幅され、検出・調整手段として動作するアリアンプ9に出力される。また、アリアンプ9からヘッドアンプ8に対しては、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを駆動するための信号が印加される。

【0011】アリアンプ9はメモリコントローラ/EFM変復調/エラー訂正/ADIP（アドレスインプリグループ）/サーボ回路ブロック10に対して、再生したEFM信号と、ADIP信号と、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEO等を出力する。なお、このブロック10のサーボ回路は例えばDSP（デジタルシグナルプロセッサ）で構成されている。4MBのDRAM13は、記録、再生時のデータの圧縮、伸長の際に、一時的にデータを保存するものであり、マイコン11の指示を受けたブロック10のメモリコントローラにより書き込み、読み出しが制御される。

【0012】メモリコントローラ/EFM変復調/エラー訂正/ADIP/サーボ回路ブロック10は、記録時には記録データを符号化してEFM信号に変調し、ドライバ7aを介してヘッド7に出力する。ブロック10のサーボ回路はまた、再生時にはアリアンプ9からのEFM信号を復調してエラー訂正復号化するとともに、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEOに基づいて光ピックアップ2がディスク1のトラックに対してトラッキング及びフォーカシングするようにモータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路4を介して制御する。モータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路4はアリアンプ9及びブロック10とともにトラッキング及びフォーカス制御における2つの位置決め手段としてのサーボ制御手段を構成している。

【0013】また、情報記録/再生装置に電源が入った時点又は、ディスクが挿入された時点の起動時には光ピックアップ2を後述するようにトラッキングエラー信号TEOのオフセットとバランス等を調整し、ディスク1の最内周付近（TOC：Table Of Contents及びUTC：User Table Of Contents）に移動させて必要なID情報を読み出す。D/A変換器・A/D変換器ブロック14はアナログ記録信号をA/D変換してブロック10に与え、ブロック10からの再生信号をD/A変換してアナログ信号として外部へ出力するものである。

【0014】マイコン11はアリアンプ9からの各種信号A～F、FEO、TEO等を取り込むA/D変換器11aと、光ピックアップ2内のレーザダイオードLDを例えば12ビットのPWM信号に応じた信号で駆動してレーザダイオードLDの出力パワーを制御等するためのPWM部11bと、PWM部11bからのPWM信号はローパスフィルタ（LPF）12によりDC電圧に変換されて図3に示すレーザパワー制御回路（LPC）22に印加され、次いでヘッドアンプ8を介して光ピックアップ2内のレーザダイオードLDが駆動される。ワークエリア等用のRAM11cと、プログラム等用のROM11dと後述するような制御を行うCPU11e等を有し、これらの回路11a～11eはバス11fを介して接続されている。また、RAM11cはCPU11eが後述する調整を行うためにフォーカスエラー信号のバランス又はオフセット調整値等を記憶するためのエリアを有する。また、マイコン11には、入力手段16と表示手段18がそれぞれ接続され、ユーザからの指示を受け、かつ記録、再生の状態や、制御状態等を表示する。

【0015】記録又は再生時には、ブロック4、10及びアリアンプ9で構成されるサーボ制御手段によりトラッキングサーボ制御とフォーカスサーボ制御が行われるが、図1及び図2に示したフローのように、電源投入時又は、ディスクの交換後、フォーカスサーボ制御をオン状態（閉ループ状態）とする前にディスクの有無の判断とディスクの反射率によるディスクの種類の判断が行わ

れる。その説明の前にサーボ制御の内容について説明する。まず図4を参照してプリアンプ9の構成を詳細に説明する。光ピックアップ2からヘッドアンプ8を介して入力されるRF信号RF1、RF2は、情報再生信号出力回路21を介してEFM信号、ADIP信号等としてEFM変復調/エラー訂正/ADIP回路10に出力される。また、フォーカスバランスを調整するためにEFM信号のエンベロープ信号EFMENVがEFMENV検出回路21aにより検出され、マイコン11内のA/D変換器11aに出力される。

【0016】また、フォーカスエラー信号検出用の4分割センサの出力信号A~Dがフォーカスバランス用差動増幅器23Fに印加されて信号 $FE = A + C - B - D$ が演算される。この差動増幅器23Fの+端子にはフォーカスバランス用可変抵抗手段24F1、24F2により決定されるフォーカスバランス電圧が印加される。したがって、この差動増幅器23Fは $(\alpha(A+C) - B - D)$ (α はフォーカスバランス調整量に対応する係数)のフォーカスエラー信号FEを出力する。また、フォーカスオフセット差動増幅器27Fにオフセット電圧を印加することにより、 $(A+D) - (B+C) + \beta$ なるエラー信号上の位置決め位置を変更するフォーカスエラー信号FEを出力する。また、信号A~Dが加算器20に与えられて、和信号ASOが作られて、ブロック10のサーボ回路に送られる。

【0017】ここで、フォーカスバランス用可変抵抗手段24F1、24F2と、後述するフォーカスゲイン用可変抵抗手段26Fとフォーカスオフセット用可変抵抗手段28Fと、トラッキングバランス用可変抵抗手段24T1、24T2と、トラッキングゲイン用可変抵抗手段26Tとトラッキングオフセット用可変抵抗手段28Tとはともに、複数段の抵抗ラダー及びアナログスイッチで構成されている。また、フォーカスバランス用可変抵抗手段24F1と24F2の2つの可変抵抗値、トラッキングバランス用可変抵抗手段24T1と24T2の2つの可変抵抗値は連動して制御される。

【0018】これらの可変抵抗手段24F、26F、28F、24T、26T、28Tの各アナログスイッチ群は、図3に示すマイコン11のレジスタ(RAM11c)に設定されたデータに応じたフォーカスバランス信号FBAL、フォーカスゲイン信号FG、フォーカスオフセット信号FOFS、トラッキングバランス信号TBAL、トラッキングゲイン信号TG、トラッキングオフセット信号TOFSをマイコンデータI/F36から与えることにより、選択的にオン又はオフする。したがって、抵抗値がステップ状に変化し、フォーカス(F)信号のバランス(BAL)、ゲイン(G)及びオフセット(OFS)、トラッキング(T)信号のバランス(BAL)、ゲイン(G)及びオフセット(OFS)を調整することができる。

【0019】差動増幅器23Fの出力電圧FEはフォーカスゲイン用の増幅器25Fと可変抵抗手段26Fによりフォーカスゲイン信号FGに基づいて増幅され、次いで、フォーカスオフセット用の差動増幅器27Fと可変抵抗手段28Fによりフォーカスオフセット信号FOFSに基づいてフォーカスオフセットが調整される。この信号はフォーカスエラー信号FEOとしてサーボ回路10とマイコン11内のA/D変換器11aに出力される。

【0020】また、光ピックアップ2からのトラッキングエラー信号検出用の2分割センサE、Fの出力信号E、Fの極性は、マイコン11からの極性選択信号TESELに基づいて極性切換え回路29により切り換え可能である。極性切換え回路29の出力信号E、Fは、トラッキングバランス用差動増幅器23Tに印加されてこの差動増幅器23Tと可変抵抗手段24T1、24T2によりトラッキングバランス信号TBALに基づいて信号TESELがストレートの場合にはトラッキングエラー信号 $(\beta F - E)$ (β はトラッキングバランス調整量)が、信号TESELがクロスの場合にはトラッキングエラー信号 $(\beta E - F)$ が生成される。

【0021】この出力電圧はトラッキングゲイン用の増幅器25Tと可変抵抗手段26Tによりトラッキングゲイン信号TGに基づいて増幅され、次いで、トラッキングオフセット用の差動増幅器27Tと可変抵抗手段28Tによりトラッキングオフセット信号TOFSに基づいてオフセットが調整される。この信号はトラッキングエラー信号TEOとしてサーボ回路10とマイコン11内のA/D変換器11aに出力される。また、トラッキングエラー信号TEOのバランスとオフセットを調整するために、トラッキングエラー信号TEOの上側の電圧Hと下側の電圧Lがピーク測定手段として動作するピークホールド回路30によりホールドされる。ピークホールド回路30はマイコン11からのリセット信号によりリセット可能である。

【0022】次に図1及び図2のフローチャートに沿って本発明装置の好ましい実施例について説明する。図3に示した光ディスク記録/再生装置の電源スイッチが投入されたり、ディスクが交換されると、図1及び図2のフローがマイコン11のCPU11eにより実行される。まずステップS1にてフォーカスエラー信号とトラッキングエラー信号のオフセット調整が行われる。すなわち、光ピックアップ2のレーザを点灯しない状態で、フォーカスエラー信号FEOとトラッキングエラー信号TEOをマイコン11のA/Dコンバータ11aを介して取り込み、それぞれが基準電圧に等しくなるようにマイコンデータI/F36を介して調整信号FOFS、TOFSをプリアンプ9に与える。なおフォーカスエラー信号FEOの基準電圧は後述する図5に示されるようにref1とする。

【0023】次にステップS2で一次初期設定を行う。この一次初期設定では、レーザパワーをROMディスク用の最適値とRAMディスク用の最適値の間の所定値に設定する。高反射率のROMディスク用の最適値が0.25mWで低反射率のRAMディスク用の最適値が0.5mWであるとき、一次初期設定では例えばそれらの間の値である0.375mWに設定する。またフォーカスバランスとトラッキングバランスの調整信号であるフォーカスバランス調整信号FBALとトラッキングバランス調整信号TBALを出力し、さらにフォーカスゲイン信号FGとトラッキングゲイン信号TG、再生信号ゲイン信号RFGがそれぞれ所定の初期値に設定される。次にステップS3で図示省略のアクチュエータのフォーカスコイルに通電し、電流を増加する。その結果、光ピックアップ2がフォーカス方向のディスク1に近づく方向に移動する。ステップS3を繰り返し実行することにより、フォーカスコイル供給される電流は0からその所定の最大値 I_{max} まで直線的に増加する。

【0024】ステップS4ではアンプ23の出力信号ASOすなわち4分割センサの出力信号ABCDの和信号の最大値AS1とフォーカスエラー信号FEOの最大値FE2と最小値FE1を取り込んで記憶しておく。ステップS5はフォーカスコイルの電流Iがその最大値 I_{MAX} になったか否かを判断するもので、電流Iが最大値 I_{max} になるまでは繰り返しステップS3とS4が実行される。電流Iが最大値 I_{max} まで増加すると、すなわち光ピックアップ2のフォーカス方向の動きの中で予め定められたディスク1に最も接近した位置まで移動すると、それ以上の接近を行うことなく、次のステップS6を実行する。

【0025】ステップS6では和信号ASOの最大値AS1が第1の所定値 ASa より小さいか否かを判断する。この第1の所定値 ASa は、いかなる種類のディスク1であっても反射によって得られる和信号ASOのレベルとしての最低値に設定することが好ましい。したがって、最大値AS1が第1の所定値 ASa より小さいと判断されたときは、いかなる種類のディスクも光ディスク記録/再生装置に装填されていないものと判断することができる。この場合は、例えば「ディスクを挿入して下さい。」といったメッセージを表示手段18に表示する等の所定のエラー処理を行う。

【0026】反対に和信号ASOの最大値AS1が第1の所定値 ASa 以上であるときは、次のステップS7にて和信号ASOの最大値AS1が第1の所定値 ASa より大きい第2の所定値 ASb より小さいか否かを判断する。図5の波形図に示されるように、この第2の所定値 ASb は低反射率のディスクのときに得られる和信号ASOの最大値AS1より大きくかつ、高反射率のディスクのときに得られる和信号ASOの最大値AS1より小さく設定されている。したがって、最大値AS1が第2

の所定値 ASb より小さいか否かを判断することにより、装填されているディスク1が低反射率のディスク(RAMディスク)かあるいは高反射率のディスク(ROMディスク)であるかを識別することができる。図5中、和信号ASOの基準値は $ref2$ で示される。

【0027】ステップS7の識別結果に応じて、ステップS8とステップS9でそれぞれ低反射率のディスク用の初期設定と高反射率のディスク用の初期設定とを行う。これらの初期設定はステップS2の初期設定と区別するために二次初期設定という。ステップS2の一次初期設定において本実施例ではレーザパワーが0.375mWに設定されているものとし、二次初期設定のステップS8では低反射率のディスク用にレーザパワーを0.5mWに、またステップS9では高反射率のディスク用にレーザパワーを0.25mWに設定する。またこれらの二次初期設定のステップS8、S9において最適化処理としてフォーカスゲイン信号FGとトラッキングゲイン信号TG、再生信号ゲイン信号RFGがそれぞれ低反射率のディスクと高反射率のディスクにあった所定の値に設定される。

【0028】ステップS8又はステップS9を終了後、さらなる最適化処理としてステップS10にて先のステップS4で読み込んだフォーカスエラー信号FEOの最大値FE2と最小値FE1の比がほぼ1:1となるようにフォーカスバランス信号FBALを調整する。具体的には最大値FE2と最小値FE1の差と和を求めし、 $K = (FE2 - FE1) / (FE2 + FE1)$ を演算して、Kの値が0になるようにマイコン11のROM11dに予め書き込んであるテーブルを参照してフォーカスバランス信号FBALの値を順次変更する。光ピックアップ2の不良等に起因してFE2とFE1の差が大きくなりKを0にすることができないときは、これをステップS11で判断しエラー処理を行うことができる。

【0029】ステップS11で $K=0$ と判断されると、次のステップS12でフォーカスエラー信号FEOの予測値FEaを演算する。この予測値FEaはステップS8又はステップS9で設定された二次初期設定のレーザパワーの値がステップS2の一次初期設定によるレーザパワーの値からどの程度変更されたかと、同様にフォーカスゲイン信号FGとトラッキングゲイン信号TGの変更分、さらにステップS4で読み込まれたフォーカスエラー信号FEOの最大値FE2と最小値FE1とステップS10で調整設定されたフォーカスバランス信号FBALの変更分を考慮して、次に光ピックアップ2が移動するときに得られるフォーカスエラー信号FEOのSカーブ上の正又は負のピークにおける最大値と所定の関係を有する値を予測すべく演算するものである。演算結果の予測値FEaはメモリに保持する。なお、予測値FEaはこのように演算で求めることもできるが、テーブルから読み出すようにしてもよい。さらに、上記最適化が

十分行われる場合には、予測値FEaは所定の値になることが予めわかっているため、かかる所定の固定値を予測値FEaとしてもよい。この場合、予測値FEaはSカーブ上の正又は負のピークにおける最大値の70%程度の値とすることができる。

【0030】次のステップS13ではフォーカスコイルに印加する電流を減少させ、光ピックアップ2をディスク2から遠ざける方向に移動する。ステップS14ではフォーカスエラー信号FEOの値が予測値FEaを一旦超え、その後基準電圧ref1まで下がったか否かを判断する。図5では予測値FEaを超えた瞬間のフォーカスエラー信号FEOの値がFE3として示されている。ステップS14はYESとなるまでS13と共に繰り返し実行される。ステップS14がYESとなると、ステップS15でフォーカスサーボ制御をオンとし、通常のフォーカスサーボ制御に入り、ブロック10内の図示省略のPLL回路が位相ロックし、所謂引き込み状態となって、フォーカスエラー信号FEOは基準電圧ref1付近に収束する。図5中、波形が点線で示されている部分は、サーボ制御をオンとしなかった場合に予想される波形変化を示して、サーボ制御をオンとした場合には実線で示すような波形となる。なお、フォーカスサーボ制御をオンとするタイミングは、上記実施例のようにフォーカスエラー信号FEOの値が予測値FEaを一旦超え、その後基準電圧ref1まで下がったときとせず、フォーカスエラー信号FEOの値が予測値FEaを一旦超え、その後所定時間を経過したときや、他の所定電圧となったときとすることもできる。

【0031】上記実施例では、和信号ASOを用いてディスクの有無の判断及び低反射率のディスクと高反射率のディスクの識別を行っているが、フォーカスエラー信号FEOの最大値FE2と最小値FE1の絶対値の和、 $|FE1| + |FE2|$ を求めて、和信号ASOの代りに用いてもよい。また、図1及び図2のフローチャートのステップS10ではステップS4で測定したフォーカスエラー信号FEOの最大値FE2と最小値FE1の比が実質的に1となるように制御しているが、このステップはフォーカスバランスがくずれていると、フォーカスサーボ制御をオンとすることができないことがあるので、かかる制御が設けられているのであり、この制御は必ずしも必要なものではない。

【0032】また上記実施例では、ステップS2での一次初期設定でレーザパワーをROMディスク用の最適値とRAMディスク用の最適値の間の所定値としての0.375mWに設定したが、ステップS2ではレーザパワーを高反射率のROMディスク用の最適値が0.25mW又は低反射率のRAMディスク用の最適値が0.5mWのいずれかに設定しておき、ステップS8又はステップS9にて必要な変更を行うようにすることもできる。すなわち二次初期設定では一次初期設定におけるレーザ

パワーが検出されたディスクの種類と異なるときのみ変更するようにできる。

【0033】さらに上記実施例では、低反射率のディスクと高反射率のディスクの2種類の間での判別を行っているが、ステップS7を細分化し、和信号ASOの最大値AS1を複数のレベルと比較すれば、3種類以上の反射率のディスクを判別することができる。また、上記実施例では、ディスク中の信号記録層が1層の場合について説明しているが、ディスク中の信号記録層が2層以上の所謂多層ディスクの場合には、フォーカス位置が層の数に応じて増えるが、それぞれの層について上記実施例と同様の制御を行うことができる。

【0034】さらに上記実施例では、最初にフォーカスコイルの電流を増加して光ピックアップ2を下降させてディスク2に接近させた後、同電流を減少して光ピックアップ2を上昇させてディスク2から遠ざけるようにしているが、光ピックアップ2の移動方向は逆であってもよい。すなわち、最初にフォーカスコイルの電流を減少して光ピックアップ2を上昇させてディスク2から遠ざけるようにし、その後同電流を増加して光ピックアップ2を下降させてディスク2に接近させることもできる。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、フォーカスサーボ制御をオンとするシーケンスの中でディスクの存在やディスクの種類を検出することが可能である。特にディスクの存在やディスクの種類を検出するメカニカルなスイッチを設けることなく、かつ短時間でディスクの存在やディスクの種類を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に関連する光ディスク記録/再生装置におけるフォーカス制御方法の一実施例を示すフローチャートの前半部分である。

【図2】本発明に関連する光ディスク記録/再生装置におけるフォーカス制御方法の一実施例を示すフローチャートの後半部分である。

【図3】本発明装置の一例としてのMD記録/再生装置を示すブロック図である。

【図4】図2中のアリアンプを示すブロック図である。

【図5】図1及び図2の制御における低反射率のディスクと高反射率のディスクの場合の図3、図4中の主要信号の波形図である。

【符号の説明】

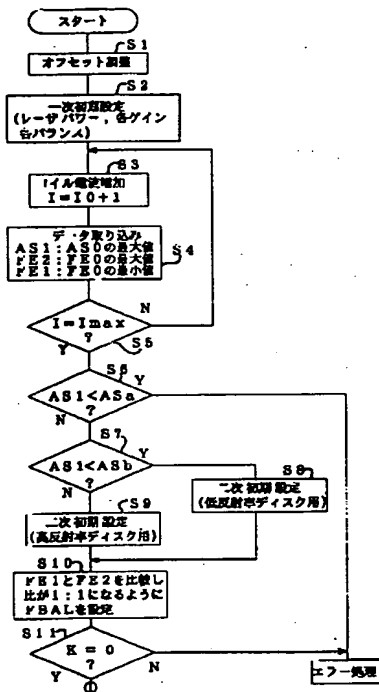
- 1 光ディスク
- 2 光ピックアップ（磁界変調ヘッドと共に光ヘッドを構成する）
- 3 スピンドルモータ（ディスクを回転駆動する手段）
- 4 モータドライバ/トラッキング・フォーカス制御回路（アリアンプ9及びブロック10とともに2つの位置決め手段を有するサーボ制御制御手段を構成する）

- 7 磁界変調ヘッド
- 9 プリアンプ
- 10 メモリコントローラ/EFM変復調/エラー訂正/ADIP (アドレスインプリグループ) /サーボ回路ブロック (変調復調手段)
- 11 マイコン (プリアンプ9とともに自動調整手段を構成する)
- 13 DRAM
- 14 D/A変換器・A/D変換器ブロック

- 16 入力手段
- 18 表示手段
- 21 情報再生信号出力回路
- 21a EFMENV検出回路
- 22 レーザパワー制御回路 (レーザパワー制御手段)
- 29 極性切換え回路
- 30 ピークホールド回路
- 36 マイコンデータI/F

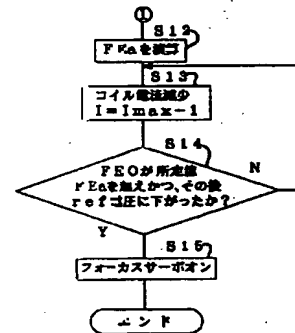
【図1】

【図1】



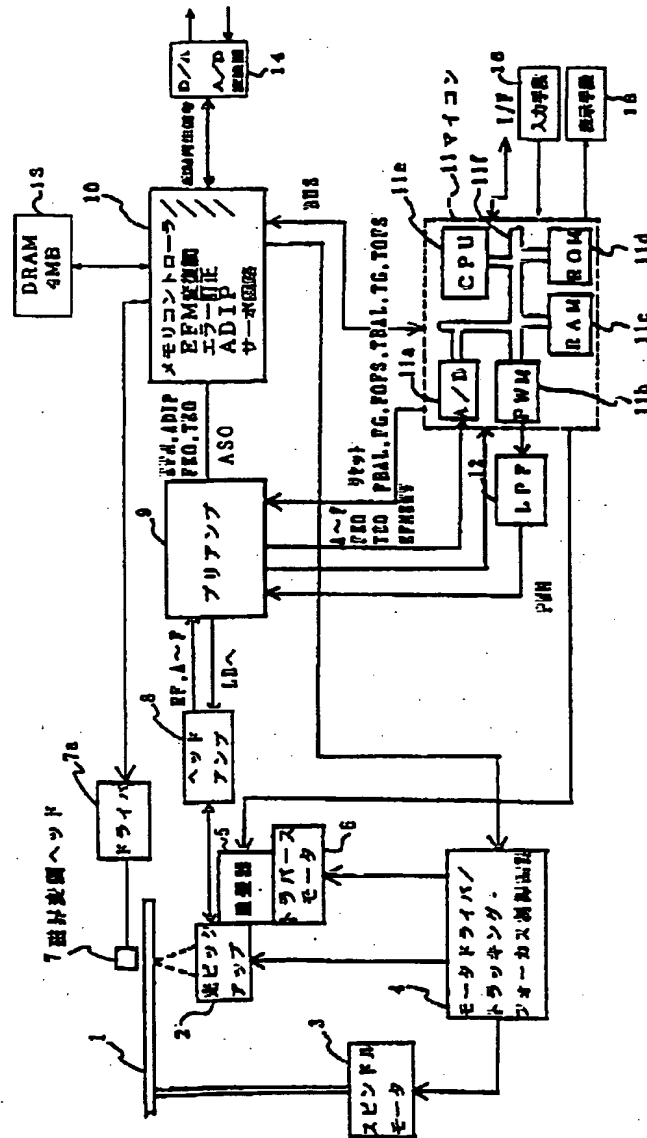
【図2】

【図2】



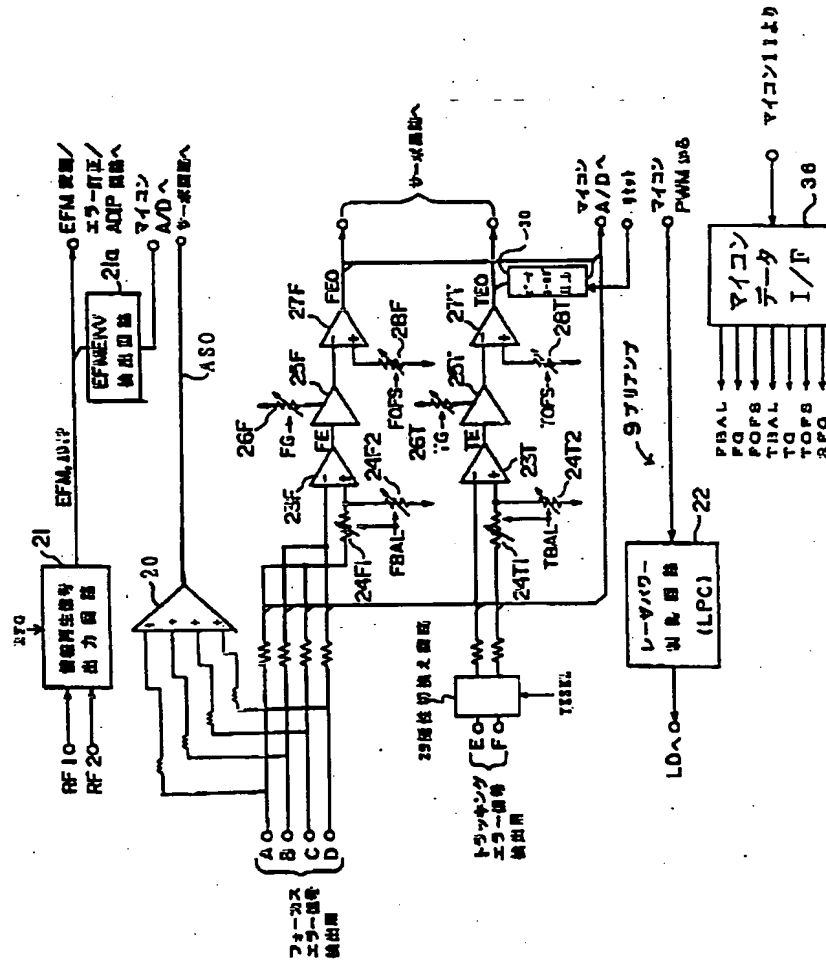
【図3】

【図3】



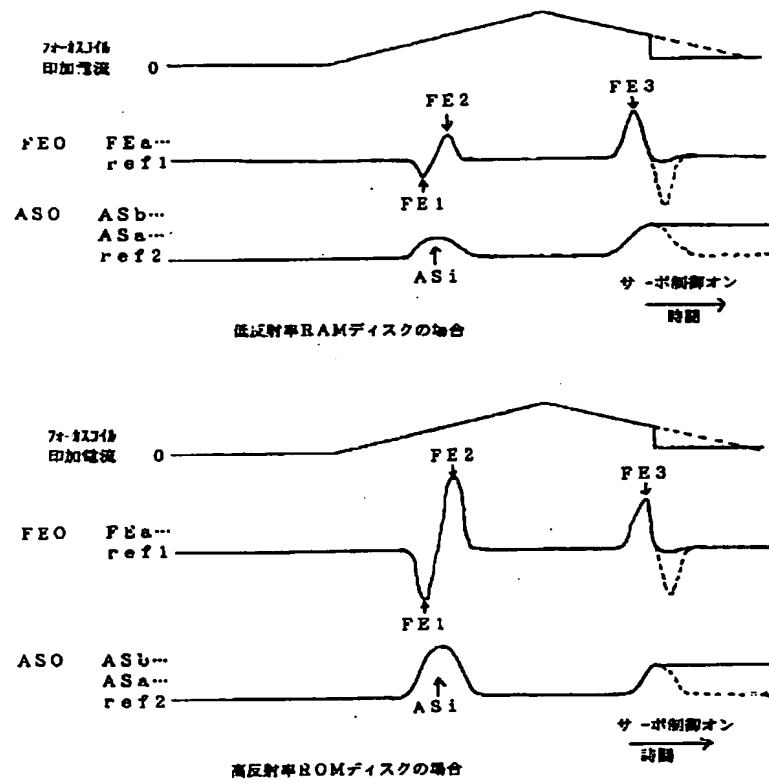
【図4】

【図4】



【図5】

【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D066 HA01
5D090 AA01 BB02 BB05 BB10 CC18
DD03 FF08 HH01 JJ11
5D117 AA02 CC07